

# CAPÍTULO 24

## PRODUÇÃO DE FRUTEIRAS IRRIGADAS COM ÁGUA DE CHUVA NA REGIÃO SEMIÁRIDA DO NORDESTE

**CAPTAÇÃO, MANEJO E USO  
DE ÁGUA DE CHUVA**

ISBN 978-85-64265-13-4



CAMPINA GRANDE - PB - 2015

Nilton de Brito Cavalcanti  
Luiza Teixeira de Lima Brito  
Janaína Oliveira Araújo



# **PRODUÇÃO DE FRUTEIRAS IRRIGADAS COM ÁGUA DE CHUVA NA REGIÃO SEMIÁRIDA DO NORDESTE**

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	433
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS</b>	433
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	435
<b>4 CONCLUSÕES</b>	437
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	438

## 1 INTRODUÇÃO

A água é, provavelmente, o único recurso natural que tem a ver com todos os aspectos da civilização humana, desde o desenvolvimento agrícola e industrial aos valores culturais e religiosos arraigados na sociedade. É um recurso natural essencial, seja como componente bioquímico de seres vivos, como meio de vida de várias espécies vegetais e animais, como elemento representativo de valores sociais e culturais e até como fator de produção de vários bens de consumo final e intermediário (Gomes, 2012).

Neste contexto, está inserido o Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC), que tem como meta construir um milhão de cisternas para coletar água de chuva com objetivo de atender as necessidades de água de beber das famílias. Atualmente, o P1MC contabiliza, aproximadamente, 494.909 cisternas construídas, beneficiando diretamente as famílias que têm a garantia de água para consumo (MDS, 2012).

Com o surgimento do programa uma terra e duas águas (P1 + 2) novas ações vêm sendo desenvolvidas na região semiárida do Nordeste. O marco referencial do P1+2 é o “Programa 1-2-1” desenvolvido na China a partir dos anos 1990. Por meio do P1+2, a China alcançou a soberania alimentar, passando de uma agricultura anual de grãos para uma agricultura de hortaliças e frutas, de alto valor comercial, potencializou a criação de pequenos animais - especialmente ovinos - além de assegurar água para o meio ambiente (Brito et al., 2010).

Segundo a ASA (2012), por meio do Programa (P1+2), mais de 12 mil famílias, ou 60 mil pessoas, estão tendo acesso à água para produção de alimentos no Semiárido. Associadas ao processo de formação, as tecnologias sociais criam melhores condições para que agricultores e agricultoras fortaleçam seus sistemas de produção, gerando segurança alimentar e nutricional.

Segundo Araújo et al. (2011), a inclusão de frutas na alimentação incrementa a qualidade nutricional das dietas familiares visto que elas oferecem quantidades significativas de micronutrientes. A proposta da cisterna, além de garantir variedade na produção de frutas para suprir as deficiências nutricionais das famílias, contribui para melhoria na qualidade de vida, na prevenção de doenças e até mesmo na mudança dos hábitos alimentares dos agricultores da região semiárida do Nordeste.

O objetivo deste estudo foi caracterizar o crescimento de fruteiras irrigadas com água de chuva armazenada em cisternas.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Estação Experimental de Manejo da Caatinga, Embrapa Semiárido em Petrolina-PE no período de agosto de 2006 a dezembro de 2011. Nos meses de agosto a setembro de 2006 foi construída uma área de captação com 78,6 m<sup>2</sup> e uma cisterna de placas com capacidade para 16 m<sup>3</sup> na área do experimento. As telhas utilizadas na cobertura foram de fibrocimento em função do coeficiente de escoamento para esse tipo de telhas que é de 0,90%. Na Figura 1, pode-se observar a cisterna e a área de captação.

Para instalação do experimento foram abertas 36 covas com dimensões de 0,4 m x 0,4 m x 0,4 m, no espaçamento de 5 m x 5 m. Em cada cova, foram colocados como adubação de fundação 10 kg de esterco de caprino curtido e 250 g de NPK, na formulação 10-10-12, de acordo com análise de solo. As covas foram abertas em linhas, sendo 6 covas por linha.





Figura 1. Cisterna e área de captação

Para irrigação das fruteiras foram instaladas mangueiras de polietileno com 12,7 mm com gotejadores em cada cova. As linhas de irrigação foram dispostas no sentido em que a declividade da área permitiu a aplicação da água por gravidade vindo diretamente da cisterna. A aplicação de água nas fruteiras foi realizada em função da disponibilidade de água da cisterna, isto é, da capacidade de armazenamento e do período do ano. Para facilitar o manejo da água, foram estabelecidos três períodos de irrigação, sendo o primeiro período de janeiro a abril. Neste período foram aplicados 2 litros por planta, três vezes por semana, sendo na segunda-feira, terça-feira e sexta-feira. Esse volume foi definido em função de que nestes meses são registrados os maiores volumes de precipitação. O segundo período de maio a agosto com a aplicação de 3 litros por planta. Neste período a estação chuvosa está se encerrando na região. Finalmente, o terceiro período de setembro a dezembro com 5 litros por planta, três vezes na semana. Esse aumento no volume aplicado visa atender melhor as necessidades das plantas no período de seca que ocorre na região. Quando da ocorrência de chuvas significativas em qualquer período, à irrigação era suspensa. As fruteiras utilizadas no experimento foram as seguintes: mangueira, aceroleira, limoeiro, cajueiro, pinheira e mamoeiro. Foram plantadas 6 mudas por linha, totalizando 36 plantas. As mudas de mangueira, limoeiro, cajueiro, e aceroleira eram enxertadas com idade aproximada de 120 dias. As mudas de pinha e mamão eram provenientes de sementes.

Por ocasião da ocorrência de chuvas, sendo 8,2 mm no dia 17 de novembro e 22,4 mm no dia 22 de novembro foi realizado o plantio das fruteiras no dia 23 de novembro de 2006. Essas precipitações possibilitaram o acúmulo de 2.164 litros de água na cisterna que foi suficiente para irrigação das plantas até o início das chuvas em 2007.

Na Tabela 1, pode-se observar os parâmetros de crescimento das mudas das fruteiras no dia do plantio.

Tabela 1. Altura da planta (AP), diâmetro do caule ao nível do solo (DC), circunferência do caule ao nível do solo (CC), altura da copa (AC), maior diâmetro da copa (MDC), menor diâmetro da copa (NDC) das mudas de fruteiras no dia do plantio.

Espécies	AP (cm)	DC (cm)	AC (cm)	MDC (cm)	NDC (cm)
Manga	47,35	1,01	11,32	24,89	14,71
Mamão	35,33	0,93	8,25	24,16	12,49
Caju	28,52	0,81	7,53	20,39	9,22
Acerola	18,39	0,73	13,29	15,81	8,17
Limão	27,41	0,51	11,16	15,63	8,29
Pinha	44,81	0,62	18,72	22,44	16,39

As variáveis avaliadas foram às seguintes: a) altura da planta; b) diâmetro do caule ao nível do solo; c) quantidade de água aplicada; d) precipitação; e) quantidade de frutos produzidos; f) peso dos frutos.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, pode-se observar as ocorrências de precipitação na área do experimento durante o período de avaliação. Observa-se que os maiores volumes de precipitações são registrados nos meses de fevereiro e março. No período de avaliação a média de fevereiro foi de 142,6 mm. Para março e abril a média foi de 93,3 e 99,1 mm, respectivamente. No total, a média nos seis anos de avaliação foi de 531,3 mm.

Tabela 2. Ocorrências de precipitações pluviométricas (mm) nos anos de 2006 a 2011, no Campo Experimental da Caatinga na Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

Anos	Meses/precipitação												Total
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
2006	0,0	101,7	94,1	125,3	8,6	27,8	4,0	0,0	5,6	3,5	36,9	3,3	410,8
2007	15,5	245,0	11,0	10,8	15,9	0,5	11,2	1,8	2,4	0,0	16,9	47,0	378,0
2008	29,6	125,3	143,4	121,0	3,8	3,4	1,9	0,5	0,5	0,5	0,0	87,5	517,4
2009	35,4	208,6	115,8	102,8	80,0	22,7	1,7	3,5	0,0	112,4	0,0	71,6	754,5
2010	26,2	39,2	119,3	60,1	13,0	24,5	22,5	0,4	9,6	40,4	0,0	57,9	413,1
2011	66,2	87,2	77,5	153,4	74,7	2,8	0,7	20,8	0,0	12,5	56,7	37,5	590,0
Média	38,0	142,6	93,3	99,1	27,3	13,1	6,7	3,9	3,0	29,8	18,4	56,1	531,3

Na Tabela 3, pode-se observar que no ano de 2007 foram aplicados 14.688 L nas irrigações, sendo 2.304 litros nos meses de janeiro a abril. No mês de fevereiro em função das precipitações só foi realizada uma irrigação. Nos meses de maio a agosto foram aplicados 4.644 L. De setembro a dezembro foram aplicados 7.740 L. Como neste ano choveu um total de 378,0 mm na área do experimento foi possível captar 26.739 litros. Todavia, em função da capacidade da cisterna, só foram armazenados 16.000 L. Mesmo assim, houve uma sobra de 1.312 L de água na cisterna no final do período (Tabela 3).

No ano de 2008 foram aplicados 13.500 L nas irrigações. No quadrimestre de janeiro a abril foram aplicados somente 720 L. Isso se deu em função das chuvas que ocorreram nestes meses que foram de 419,3 mm. No segundo e terceiro quadrimestres foram aplicados 4.860 e 7.920 L, respectivamente. Neste ano com as chuvas de 517,4 mm foram captados 36.600 L de água no telhado (Tabela 3).

No ano de 2009 foram aplicados 12.060 L nas irrigações. No quadrimestre de janeiro a abril foram aplicados 1.080 L, sendo que nos meses de fevereiro e abril não houve irrigação. No segundo quadrimestre foram aplicados 3.780 L. No mês de maio não houve irrigação em função do volume de chuvas caídas na área



do experimento. Nos meses de setembro a dezembro foram aplicados 7.200 L. Neste ano choveu um total 754,5 mm que contribuíram para captação de 53.373 L de água no telhado (Tabela 3).

No ano de 2010 foram aplicados 13.932 L nas irrigações das fruteiras. De janeiro a abril foram aplicados 2.160 L. No segundo quadrimestre foram aplicados 4.752. Nos meses de setembro a dezembro foram aplicados 7.020 L. Neste ano choveu um total 413,1 mm na área do experimento que contribuíram para captação de 29.222 L de água no telhado (Tabela 3).

No ano de 2011 foram aplicados 13.356 L nas irrigações. De janeiro a abril foram aplicados 1.800 L. Nos meses de maio a agosto foram aplicados 4.968. Nos meses de setembro a dezembro foram aplicados 7.560 L. Neste ano choveu um total 590 mm na área do experimento que contribuíram para captação de 41.736 L de água no telhado (Tabela 3).

Tabela 3. Volume de água aplicada nas irrigações realizadas no período de 2007 a 2011

Dia/Mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Total
	L mês <sup>-1</sup>												
2007	864	720	576	792	1.080	1.404	1.188	972	2.160	2.520	1.980	1.080	14.688
2008	720	0	0	0	648	1.404	1.404	1.404	2.340	2.520	2.160	900	13.500
2009	720	0	360	0	0	972	1.512	1.296	2.340	1.260	2.340	1.260	12.060
2010	720	576	432	432	1.188	1.080	1.080	1.404	2.340	1.440	1.980	1.260	13.932
2011	648	576	576	0	108	1.188	1.404	1.296	2.340	2.340	1.440	1.440	13.356
Média	734,4	244,8	388,8	244,8	604,8	1.209,6	1.317,6	1.274,4	2.304	2.016	1.980	1.188	13.507,2

Na Tabela 4, pode-se observar que no período de avaliação as plantas apresentaram bom desenvolvimento, considerando os valores de 2006 que correspondem às dimensões das plantas no dia do plantio. A maior altura foi obtida pelas mudas de caju com média de 2,51 m. O diâmetro médio das plantas de caju ao nível do solo foi de 6,89 cm com circunferência média de 20,11 cm. As plantas de caju apresentaram uma altura da copa com média de 1,70 m e maior diâmetro da copa com média de 2,50 m. Essa mesma tendência ocorreu para as demais fruteiras no primeiro ano de crescimento.

Tabela 4 - Altura da planta (A), diâmetro do caule ao nível do solo (DC) das fruteiras do pomar no primeiro ano de crescimento.

Espécies	Altura das plantas/Anos					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
	A (m)	A (m)	A (m)	A (m)	A (m)	A (m)
Manga	0,47	1,07	1,32	1,64	1,82	2,15
Mamão	0,35	1,21	1,49	1,87	2,08	2,79
Caju	0,28	1,05	1,28	1,56	1,78	2,28
Acerola	0,18	1,13	1,47	1,88	2,03	2,45
Limão	0,27	0,83	0,96	1,12	1,45	1,72
Pinha	0,44	0,67	0,88	1,09	1,39	1,85
	Diâmetro do caule ao nível do solo/Anos					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
	D (cm)	D (cm)	D (cm)	D (cm)	D (cm)	D (cm)
Manga	0,98	6,13	10,03	11,23	12,56	13,87
Mamão	0,93	12,65	12,34	13,45	15,23	16,81
Caju	0,81	6,89	7,78	8,87	10,08	11,45
Acerola	0,73	4,30	8,25	9,46	11,03	12,66
Limão	0,51	3,15	6,89	8,79	10,67	12,47
Pinha	0,62	5,48	6,64	8,12	9,22	10,46

Na Figura 2, pode-se observar os aspectos do crescimento das plantas. Da esquerda para direita temos a acerola, a manga, o mamão, o limão, o caju e a pinha em diferentes períodos de avaliação.

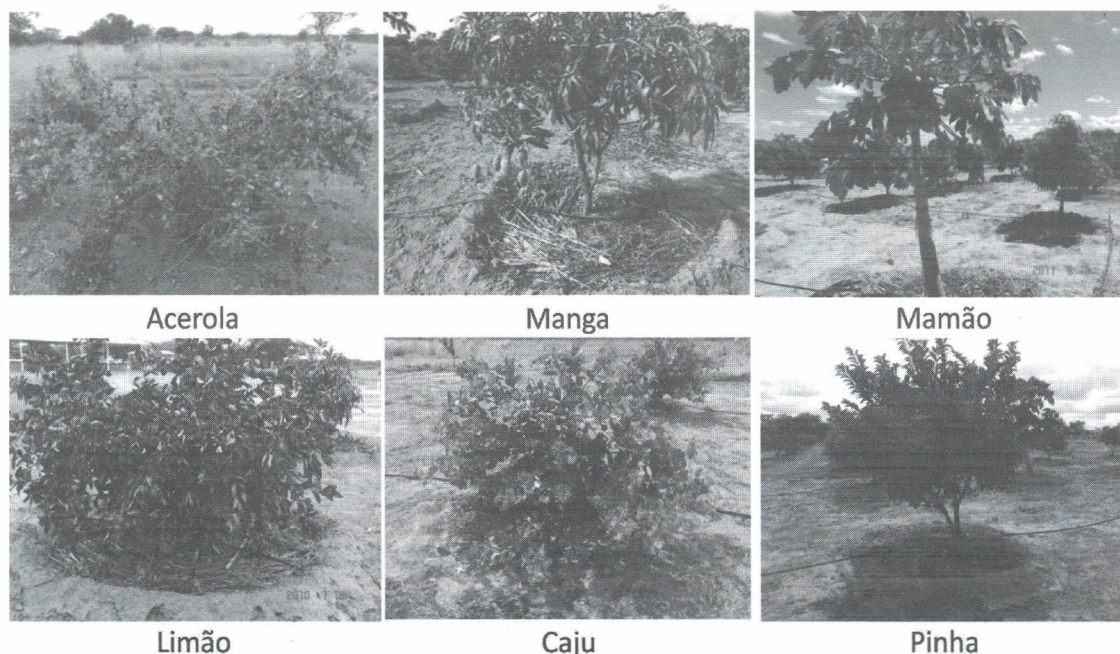


Figura 2. Aspectos do crescimento das plantas

Na Tabela 5, pode-se observar os valores das produções obtidas em cada fruteira no período de avaliação. Os primeiros frutos colhidos foram de acerola no mês de março de 2007. Essa espécie também foi a mais produtiva durante os anos avaliados com um total de 154.725 frutos que pesaram 1.029,35 kg (Tabela 5).

Tabela 5. Quantidade de frutos (F) e peso total dos frutos (P) das fruteiras no período de avaliação

Espécies	Produção de frutos/Anos											
	2007		2008		2009		2010		2011		Total	
	Frutos	(kg)	Frutos	(kg)	Frutos	(kg)	Frutos	(kg)	Frutos	(kg)	Frutos	(kg)
Acerola	2.422	17,21	18.855	105,9	32.123	189,21	50.716	357,84	50.609	359,17	154.725	1.029,35
Manga	2	0,32	25	7,37	34	9,23	70	16,42	402	131,85	533	165,19
Limão	26	3,23	136	9,67	345	23,53	899	58,61	2.523	176,34	3.929	271,38
Mamão	28	8,58	135	29,51	142	33,78	168	87,92	262	146,63	735	306,42
Caju	16	1,74	34	4,12	75	9,04	96	11,85	149	131,95	370	158,70
Pinha	8	1,26	29	5,06	76	12,09	248	38,59	417	66,75	778	123,75

#### 4 CONCLUSÕES

A água da chuva armazenada em cisternas pode contribuir significativamente para melhoria das condições de vida dos pequenos agricultores da região semiárida do Nordeste com a produção de frutas. As plantas apresentam um crescimento linear para todos os parâmetros avaliados. Em anos de muita chuva há uma



redução significativa na aplicação de água. Em função do tamanho do telhado, a cisterna de 16 mil litros não é suficiente para armazenar a água das chuvas na região semiárida.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araújo, J. O.; Brito, L. T. L.; Cavalcanti, N. B. Água de chuva armazenada em cisterna pode incrementar qualidade nutricional da dieta das famílias. *Cadernos de Agroecologia*, v.6, p.1-6, 2011.
- ASA – Articulação no Semiárido Brasileiro. Programa uma terra e duas águas (P1+2). <<http://www.asabrasil.org.br>>. 10 Jun. 2012.
- Brito, L. T. L.; Cavalcanti, N. B.; Pereira, L. A.; Gnadlinger, J.; Silva, A. S. S. Água de chuva armazenada em cisterna para produção de frutas e hortaliças. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. 30p. Documentos, 230
- Gomes, M. A. F. Água: Sem ela seremos o planeta Marte de amanhã. <<http://www.cnpma.embrapa.br>> 10 Jun. 2012.
- MDS - Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome. Cisternas. <http://www.mds.gov.br/cisternas>. 10 Jun. 2012.
- Brito, L. T. L.; Cavalcanti, N. B.; Pereira, L. A.; Gnadlinger, J.; Silva, A. S. S. Água de chuva armazenada em cisterna para produção de frutas e hortaliças / Luiza Teixeira de Lima Brito [et al...]. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. 30p. Documentos, 230
- Gomes, M. A. F. Água: Sem ela seremos o planeta Marte de amanhã. <<http://www.cnpma.embrapa.br>> 10 Jun. 2012.
- MDS - Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome. Cisternas. <http://www.mds.gov.br/cisternas>. 10 Jun. 2012.